

- For more records, click the Records link at page end.
- To change the format of selected records, select format and click Display Selected.
- To print/save clean copies of selected records from browser click Print/Save Selected.
- To have records sent as hardcopy or via email, click Send Results.

<input checked="" type="checkbox"/> Select All	<input checked="" type="checkbox"/> Clear Selections	Print/Save Selected	Send Results	Display Selected	Format
				Free	

1. ☐ 1/3,AB/1

009942933

WPI Acc No: 1994-210646/199426

XRPX Acc No: N94-165866

Fat weight determination equipment of patient - uses  
measurement of electrical impedance between patients feet with age, sex,  
height and weight to calculate fat weight

Patent Assignee: LAB EUGEDIA (EUGE-N)

Inventor: BOULIER N; JUSSIAUX P

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
FR 2698779	A1	19940610	FR 9214740	A	19921208	199426 B

Priority Applications (No Type Date): FR 9214740 A 19921208

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
FR 2698779	A1	14	A61B-005/05		

Abstract (Basic): FR 2698779 A

The fat weight determination system includes an elastomeric platform (1) on which the patient stands, having marks (6,7) with which the user positions their feet such that they are in contact with two pairs of electrodes made from thin stainless steel plate. One pair of electrodes (2) (4) supplies a test current.

The test current is electronically adjusted to between 200 and 800 microamperes and the potential difference between the feet is measured by the other pair of electrodes (3) (5). The platform (1) is integrated with height and weight measuring equipment and a processor calculates the fat weight from these data, the impedance, and also the age and sex.

ADVANTAGE - Provides reliable results and is easy to use.

Dwg.1/1

Derwent WPI (Dialog® File 352): (c) 2002 Thomson Derwent. All rights reserved.

<input checked="" type="checkbox"/> Select All	<input checked="" type="checkbox"/> Clear Selections	Print/Save Selected	Send Results	Display Selected	Format
				Free	

© 2002 The Dialog Corporation

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 698 779

(21) N° d'enregistrement national :

92 14740

(51) Int Cl<sup>5</sup> : A 61 B 5/05

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 08.12.92.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 10.06.94 Bulletin 94/23.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(71) Demandeur(s) : *Société Laboratoire EUGEDIA — FR.*

(72) Inventeur(s) : Boulier Nadine, née Brouard et  
Jussiaux Philippe.

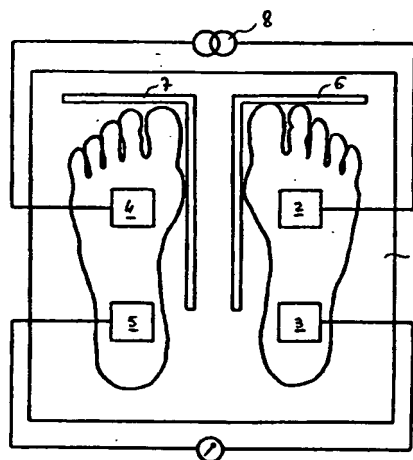
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) Appareil pour la détermination de la masse grasse d'un patient.

(57) L'invention concerne un appareil qui mesure l'impédance du corps humain en position debout, les électrodes étant en contact avec les pieds du patient.

La méthode permet le calcul d'une valeur de la masse grasse voisine de celle obtenue avec la méthode habituelle.



FR 2 698 779 - A1



1

5                    APPAREIL POUR LA DETERMINATION DE LA  
                     MASSE GRASSE D'UN PATIENT

                     L'invention concerne la détermination de la masse  
                     graisseuse d'un patient à partir de la mesure de l'impédance  
10 bio-électrique du corps.

                     La connaissance du seul poids d'un individu est  
                     actuellement insuffisante pour surveiller correctement  
                     son équilibre physiologique. Il est bien démontré que les  
                     facteurs de risques (maladies cardiovasculaires, diabète  
15 etc...) augmentent avec l'excès de graisse : il est donc  
                     indispensable de le quantifier. A poids égal un sujet  
                     physiquement très actif aura une masse grasse plus faible  
                     qu'un sédentaire. Les facteurs de risque seront donc très  
                     variables pour un même poids.

20                    Il existe depuis longtemps des méthodes éprouvées  
                     pour mesurer l'impédance du corps d'un patient. Les appareils  
                     existants permettent moyennant l'introduction d'autres  
                     données (sexe, âge, taille et poids) de calculer directement  
                     à partir de cette mesure, la masse grasse de l'intéressé.

25                    Cependant, sans être très compliquées, les méthodes  
                     existantes sont suffisamment astreignantes pour n'être utilisées  
                     que lors d'un examen médical assez poussé. Il est en effet  
                     nécessaire que le patient soit allongé et que des électrodes  
                     soient posées avec méthode et précision pour que la mesure  
30 soit exploitable.

                     En dehors de ces méthodes scientifiquement éprouvées,

on a proposé des systèmes très rapides où le patient place ses doigts à des emplacements déterminés, mais si une telle méthode est simple, ses conditions d'emploi sont trop variées et la mesure trop incertaine pour donner autre chose qu'une indication relative. Mais elle exclut toute mesure précise.

L'invention<sup>se</sup> donne pour tâche de fournir un appareil de mesure de graisse qui soit aussi facile d'emploi que, par exemple, la prise de tension artérielle, mais qui soit cependant suffisamment fiable pour fournir des informations utilisables comme le sont les mesures des méthodes antérieures éprouvées.

Une autre tâche de l'invention est de fournir une réponse très rapide en limitant au maximum le nombre d'informations à donner à l'appareil par le personnel médical pour lui permettre d'effectuer le calcul de la masse grasse.

De nombreux travaux dans le monde (Boulier et coll., Thomasset et coll. Lukaski et coll., Segal et coll. Van Loan et coll.) ont montrés que la méthode d'impédance bio-électrique est tout à fait fiable chez un sujet sain quand celui-ci est mesuré en décubitus (allongé).

La méthode habituellement utilisée consiste à faire passer un courant alternatif (fréquence 50kHz) avec une intensité donnée, I (quelques centaines de microampères) entre la main du patient et son pied opposé et à mesurer la chute de potentiel, U. On en déduit l'impédance par la formule

$$Z = U/I$$

La connaissance de Z permet alors de calculer le pourcentage de masse grasse par l'une ou l'autre des formules proposées telles que celles de LUKASKI, de SEGAL, de De RENBERG ou

de VAN LOAN, toutes ces formules nécessitent de connaître en plus de Z, le sexe, l'âge, le poids et la taille du patient.

Plusieurs descriptions d'appareils permettant d'abord d'effectuer la mesure de Z, puis le calcul de la masse grasse ont été proposées, tous utilisent un courant alternatif de 50 kHz et les différences résident dans la manière de poser les électrodes et sur le traitement du signal électrique.

Le document EP 343 928-A propose de placer deux électrodes sur la main du patient et deux sur son pied du côté opposé, chaque électrode étant située à un endroit précisément défini (au centimètre près), le patient reposant immobile, allongé sur le ventre.

Le brevet des Etats-Unis US 4 947 862 quant à lui utilise 8 électrodes, deux sur chaque main et deux sur chaque pied. Les électrodes sont en clinquant d'aluminium et une mince couche de gel-électrolyte permet de les garder en contact avec la peau aux endroits précis prévus.

A la différence des deux documents précédents qui proposaient une méthode complète permettant d'évaluer la masse grasse du patient, le document US 4 949 727 présente les caractéristiques matérielles d'un dispositif comportant essentiellement un détecteur avec ses électrodes et une carte d'affichage mais ne donne aucune information ni sur la manière de mesurer l'impédance, ni sur celle d'en déduire la masse grasse, le détecteur proprement dit comporte deux touches circulaires d'environ un centimètre de diamètre chacune divisée en deux demi-cercles qui constituent chacun une électrode. Chaque touche est destinée à recevoir l'extrémité

d'un doigt, l'une pour la main droite et l'autre pour la main gauche.

Indépendamment du fait que la partie haute du corps  
5 représentant une faible masse par rapport à celle du corps  
entier il n'est pas garanti que le signal obtenu sera  
lié à celui qu'on obtient entre une main et le pied opposé,  
le fait de faire cheminer le courant dans un conducteur  
mince comme un doigt ajoute une résistance supplémentaire,  
10 variable d'un individu à l'autre et donc un élément d'incer-  
titude.

L'invention propose, elle, un dispositif pour la  
détermination de la masse grasse d'un patient grâce à  
une mesure de l'impédance du corps à l'aide d'un circuit  
15 électronique et informatique et de quatre électrodes appliquées  
deux par deux, à deux membres du corps où les électrodes  
sont en contact avec les deux pieds du patient. De préférence  
les quatre électrodes sont situées sur une plaque isolante  
sensiblement horizontale sur laquelle le patient se tient  
20 debout.

Avantageusement, la plaque est associée au plateau  
d'un pèse-personne ou à la base d'une toise, de préférence  
automatique. Dans ces deux cas, les indications de l'appareil  
de mensuration, pèse-personne et/ou toise automatique  
25 sont transmises directement au circuit électronique et  
informatique, les autres informations nécessaires à la  
détermination de la masse grasse étant, elles, entrées  
manuellement.

Dans le dispositif de l'invention, la masse grasse se  
30 calcule par les formules habituelles, en fonction du sexe,  
de l'âge, du poids et de la taille du patient à partir

de l'impédance du corps entier  $Z_{\text{tot}}$  qui se déduit de l'impédance mesurée  $Z_{\text{deb}}$  par la formule

$$Z_{\text{tot}} = \left[ (1,16 Z_{\text{deb}} - 25,27)^2 - 66^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

L'appareil et la technique de l'invention permettent ainsi d'obtenir une mesure fiable de la masse grasse dans des conditions particulièrement simples puisqu'il suffit que le patient se tienne debout pieds nus sur la plaque isolante qui comporte les quatre électrodes.

Pour le personnel médical, l'opération est encore simplifiée si la plaque en question est posée sur le plateau d'un pèse-personne ou d'une toise puisque les opérations pesée ou mesure de la taille peuvent s'effectuer simultanément avec la mesure de l'impédance bioélectrique et donc, moyennant l'introduction manuelle des autres informations concernant le patient, le calcul direct de la masse grasse s'effectue instantanément.

La description et la figure permettront de comprendre le fonctionnement de l'appareil de l'invention. La figure unique représente les électrodes placées sur leur plaque-support ainsi que le schéma de principe du circuit électrique.

Sur la figure, on voit en 1 le plaque-support avec ses électrodes 2, 3, 4, et 5. Sur la plaque on aura pu avantageusement placer des marques en équerre 6,7 qui permettent au patient de retrouver des emplacements qui garantissent un bon positionnement de ses pieds par rapport aux électrodes. Celles-ci sont par exemple constituées d'une tôle mince en métal inoxydable, elles sont noyées et affleurent à la surface supérieure d'un élastomère, avec une dureté Shore A



de, par exemple, 80, qui est la matière dont est constituée la plaque-support 1.

Sur la figure, on a représenté schématiquement les circuits électriques qui permettent la mesure. Un générateur de courant alternatif 8 est relié aux électrodes 2 et 4, un courant peut donc circuler entre la plante du pied droit du patient et la plante de son pied gauche après avoir traversé sa jambe droite, son abdomen et sa jambe gauche. Afin d'éviter l'incertitude d'ue au contact entre l'électrode et la peau de chaque patient qui peut être différent, on utilise la méthode de BARNETT c'est-à-dire que les électrodes d'amenée de courant 2,4 sont différentes des électrodes de mesure 3,5.

La tension alternative appliquée est en général établie à une valeur comprise entre 1 et 5 volts, elle est ajustée par l'électronique pour engendrer dans le système un courant déterminé, toujours, le même, choisi à une valeur comprise entre 200 et 800  $\mu$ A.

La tension U mesurée permet donc de déterminer l'impédance cherchée par la formule :

$$Z_{deb} = \frac{U}{I}$$

Le principe de la mesure qui vient d'être indiqué est avantageusement appliqué grâce à l'un des nombreux appareils du commerce utilisés habituellement pour déterminer la masse grasse à partir d'une mesure de Z, l'impédance du corps, les électrodes étant placées sur une main et sur le pied opposé. Une adaptation simple à la portée de l'homme du métier permet de modifier légèrement ce type

d'appareil pour lui permettre d'effectuer la détermination de la masse grasse à partir de la mesure de  $Z_{deb}$  dont on vient de décrire le principe : il s'agit simplement d'effectuer  
5 une légère modification de la procédure de calcul.

L'expérimentation a montré quel calcul permettait de déduire  $Z_{tot}$ , valeur voisine de la valeur  $Z_{mes}$  mesurée habituellement, avec une bonne approximation de  $Z_{deb}$  mesuré comme ci-dessus. La formule est la suivante :

10

$$Z_{tot} = \left[ (1,16 Z_{deb} - 25,27)^2 - 66 \right]^{\frac{1}{2}}$$

En appliquant la formule on a pu comparer l'impédance sur des sujets allongés selon la méthode classique qui  
15 a fourni  $Z_{mes}$  et la valeur calculée à partir de la mesure  $Z_{deb}$  selon l'invention, grâce à la formule précédente. Les résultats étaient les suivants :

20

25

30

Mesure N°	$Z_{deb}$	$Z_{tot}$	$Z_{mes}$
1	519	573	579
2	539	596	686
3	447	489	486
4	475	522	505
5	528	583	588
6	603	671	631
7	433	472	441
8	579	643	595
9	534	591	608

On constate ainsi que la méthode de l'invention

fournit une valeur d'impédance totale qui, à une exception près à 16 %, ne s'écarte des valeurs mesurées par la méthode traditionnelle que de moins de 8%. Etant donnée l'imprécision habituelle des mesures biologiques, cet accord est bon.

Cette valeur  $Z_{\text{tot}}$  est utilisable de la manière habituelle pour effectuer le calcul de la masse grasse du patient.

On pourra utiliser au choix une des formules habituelles.

Ici, on a utilisé la formule de Segal :

10 Hommes :

$$\text{MM} = 0,00132 T^2 - 0,04394 Z + 0,3052 P - 0,1676 A + 22,47$$

Femmes

$$\text{MM} = 0,00108 T^2 - 0,0209 Z + 0,23199 P - 0,06777 A + 14,59$$

où MM est la masse maigre et P. le poids en Kg, T la taille en cm, Z l'impédance main-pied opposé en ohms, et A l'âge en années.

Les données sur les patients introduites figurent dans le tableau. On y a également introduit les résultats (des masses grasses) du calcul à partir de  $Z_{\text{mes}}$  ( $\text{MG}_{\text{dir}}$ ) et à partir de  $Z_{\text{tot}}$  ( $\text{MG}_{\text{ind}}$ ).

	A	T	P	Sexe	$\text{MG}_{\text{dir}}\%$	$\text{MG}_{\text{ind}}\%$
25	27	179	73	1	21,5	21,2
	27	160	62	2	34,9	31,9
	30	183	67	2	19,2	19,3
	28	183	70	1	12,3	13,4
	27	164	65	2	31,4	31,2
30	26	174	56	2	19,4	20,9
	56	180	79	1	22,8	24,5
	25	166	55	2	22,2	24,0
	58	165	62	2	32,7	32,1

On voit sur l'exemple que la méthode de l'invention  
fournit des résultats qui s'écartent en moyenne de 2,3%  
de ceux de la méthode traditionnelle et dans tous les cas,  
5 de moins de 9% .

Il s'agit là, pour une méthode très simple de mise  
en oeuvre et très rapide d'un résultat excellent.

L'appareil de l'invention est simple et bon marché  
et sa mise en oeuvre sur une large échelle, dans les dispensaires,  
10 dans le cadre des collectivités (armées) ou de la médecine  
du travail devrait permettre à un très grand nombre de  
personnes d'être mieux informées sur leur santé.

15

20

25

30

## REVENDICATIONS

1. Dispositif pour la détermination de la masse grasse d'un patient grâce à une mesure de l'impédance du corps à l'aide d'un circuit électronique et informatique et de quatre électrodes appliquées deux par deux à deux membres du corps caractérisé en ce que les électrodes sont en contact avec les deux pieds du patient.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les quatre électrodes sont situées sur une plaque isolante sensiblement horizontale sur laquelle le patient se tient debout.
3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la plaque horizontale est associée au plateau d'un pèse-personne.
4. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la plaque horizontale est associée à la base d'une toise de préférence automatique.
5. Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4 caractérisé en ce que les indications de l'appareil de mensuration sont transmises directement au circuit électronique et informatique et en ce que les autres informations nécessaires à la détermination de la masse grasse sont entrées manuellement.
6. Dispositif selon les revendications 3, 4 et 5 caractérisé en ce que seules les informations sur le sexe et l'âge du patient sont entrées manuellement.
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la masse grasse se calcule par les formules habituelles en fonction du sexe, de l'âge, du poids et de la taille du patient et de l'impédance

du corps entier et en ce que celle-ci se déduit de l'impédance mesurée, par la formule

$$5 \quad Z_{\text{tot}} = \left[ (1,16 Z_{\text{deb}} - 25,27)^2 - 66^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

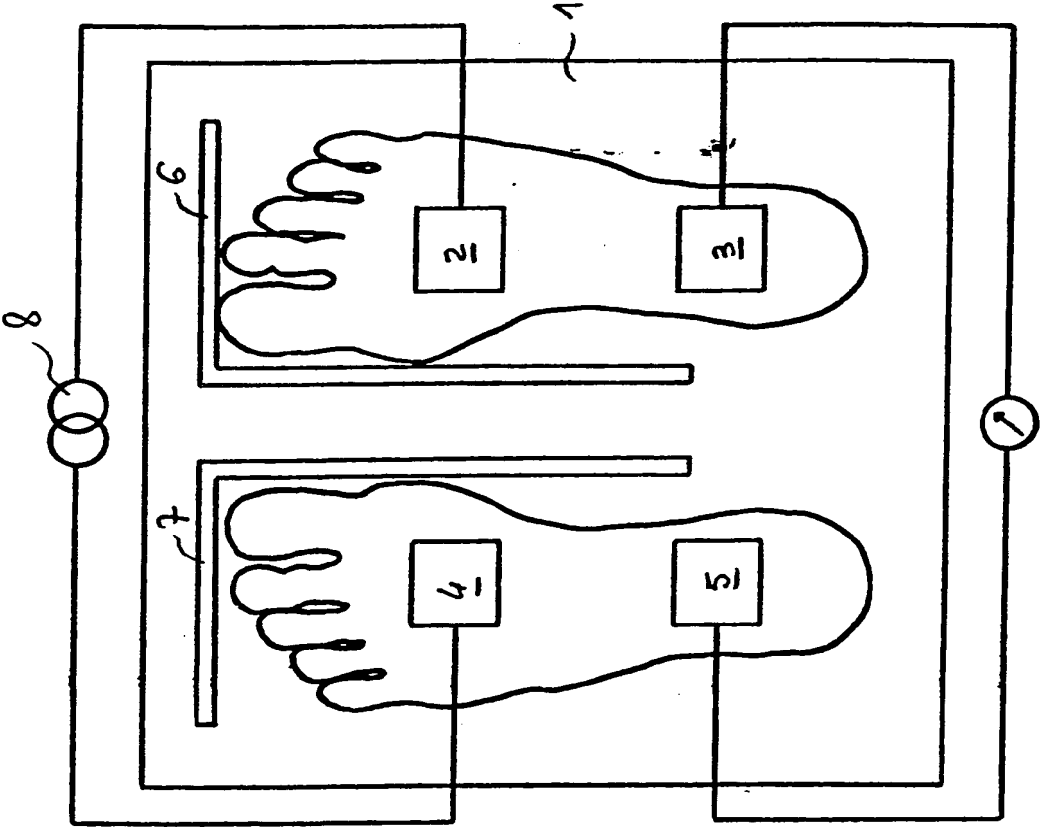
10

15

20

25

30



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
E,X	EP-A-0 545 014 (TANITA CORPORATION) * le document en entier *	1-6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 008 (P-654) 12 Janvier 1988 & JP-A-62 169 023 ( YA MAN LTD. ) 25 Juillet 1987 * abrégé *	1-3
A	US-A-4 831 527 (L.D.CLARK) * le document en entier *	1,3
D,A	US-A-4 947 862 (K.A.KELLY) * le document en entier *	1
D,A	EP-A-0 343 928 (BIOANALOGICS INC.) * le document en entier *	1
D,A	US-A-4 949 727 (YA-MAN LTD.) * le document en entier *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche 25 AOUT 1993		Examinateur HUNT B.W.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire I : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

EPO FORM 1503 01.82 (P0413)